

倒伏抵抗性試験用「挫折荷重測定機BSTW-1型」の試作

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	渡辺, 利通
巻/号	44巻11号
掲載ページ	p. 504-506
発行年月	1989年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



倒伏抵抗性試験用「挫折荷重測定機 BSTW-1型」の試作

渡 辺 利 通

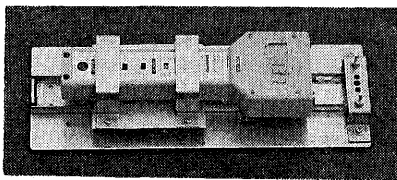
1. ま え が き

従来より稈の挫折荷重は倒伏抵抗性にとって重要な要因であるといわれており、各種の倒伏指数にも組み込まれている。そのため挫折荷重を測定する装置がいくつか考案された (Helmick, 1915, Willis, 1925, Salmon, 1931, Clark and Wilson, 1933, Sharp, 1957, Nelson, 1960)。しかし、これらの測定装置は報告でみる限り必ずしも測定が簡便でなく、携帯性もよいとは思えない。我国では、稲・麦の刈取機の開発の過程で、江崎(1958)が曲げ試験機 E・I-1 型, E・I-2 型, E・O-3 型の試作を行っている。

現在入手できる測定機には、稈強度測定機 (ホルデフライズ式)、稈強度測定機 (クラウス式)、茎稈挫折強度試験機 (EO-3 型)、茎稈挫折性試験装置 TR-2S 型などがある。これらのうち倒伏に関する多くの試験で用いられているのは茎稈挫折強度試験機 (EO-3 型) である。これは他の機種に比して、小型にまとめられており、操作も簡単である。しかし、板バネの曲げ強さを利用してのことから、操作、特に読み取りに熟練を要し、また読み取り精度にやや欠けるところがある。

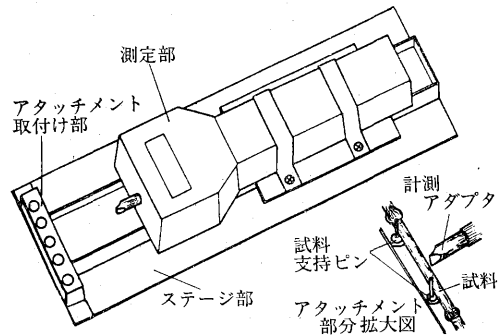
これら既存の挫折荷重測定機が持つ、装置が大きくなる、取扱いが複雑、操作に熟練が必要、精度が不十分といった欠点を改良し、小型・軽量であること、読み取り精度が高く、操作に熟練を要しないことを目標として、「挫折荷重測定機 BSTW-1 型」を試作した。重さの点でやや不満は残るが、ほぼ当初の目的を満たすことができたので、その概要を紹介する。

2. 挫折荷重測定機の構造



第1図 「挫折荷重測定機 BSTW-1 型」

今回開発した「挫折荷重測定機 BSTW-1 型」の外観を第1図および第2図

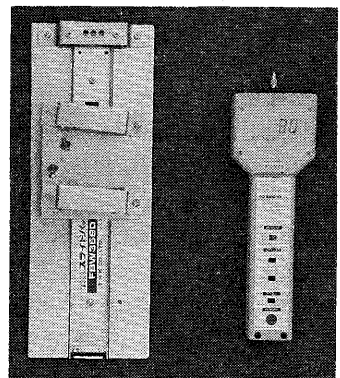


第2図 「挫折荷重測定機 BSTW-1 型」見取り図

に示した。

本機は測定部とステージ部とからなっている (第3図)。

測定部はデジタルフォース・ゲージあるいはデジタルプシュプルゲージという名前で市販されているものを利用した。これはロードセンサを利用して計測アダ



第3図 「挫折荷重測定機 BSTW-1 型」の測定部 (右) とステージ部 (左)

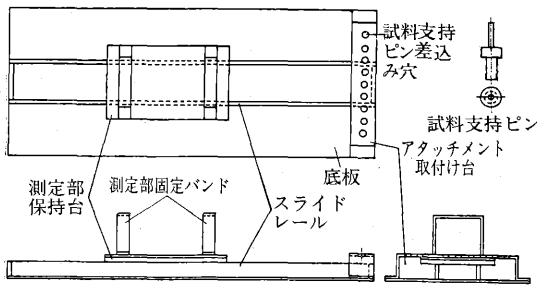
プタにかかる荷重を測定するものであり、押し付け力、引っ張り力の両方が測定できるものである。測定荷重は測定部の窓に4桁の数字でデジタル表示される。表示は瞬時値、最大値のいずれかが選択できる。必要ならばデータを外部信号 (デジタル信号, アナログ信号) で外部に出力することができ、プリントアウトしたり、パソコンに直接取り込んだりすることも可能である。ただし、測定機構の特質から、測定部の傾きを変えるとゼロ点が動くことがあるので注意を要する。

本試作機は測定部として、シンゴ工業株式会社製のデジタルフォースゲージ (1,000 g) 用を使用しているが、計測範囲 (測定最大荷重) は対象に応じて選ぶことができる。また、同様のものは株式会社イマダ、マルショウ製作所、新光電子株式会社 (順不同) でも製作されている。

Toshimichi WATANABE: "Breaking Strength Tester BSTW-1" for Lodging Resistance Experiment. 農業技術 44 (11), 1989.

ステージ部は今回新しく試作したものであり、製作図面を第4図に示した。

ステージ部の底板の中央にはスライドレールが取り付けられており、スライドレールの移動部分に測定部保持台が取り付けられている。スライドレールは内部にボールベアリングを使用しており、測定部を指一本によってでも動かせるようになっている。測定部は測定部保持台の上に載せられ、固定バンドでしっかりと固定されている。底板の端にはアタッチメント取り付け台が取り付けられている。台には所定の間隔で試料支持ピン差込み穴があけられている。測定時にはここに試料支持ピンを差込み、試料をあてがって挫折荷重を測定する。



第4図 ステージ部の製作図面

今回試作した挫折荷重測定機 BSTW-1 型の諸元は以下のようである。

長さ	300mm
幅	110mm
高さ	55mm
全重	1,230 g
測定部重量	430 g
ステージ部重量	800 g

電源(測定部用) 単3乾電池4本使用(アルカリ乾電池で20時間以上の連続使用が可能)、電源アダプタを使うことにより AC100V の使用も可能

ステージ部がやや重いので、軽量化をはかるべく改良を検討中である。

3. 使用方法

室内において測定する場合は、本機を台の上において、採取してきた稈を試料支持ピンのところにあてがい、測定部を静かに前方に押し、稈が折れたときの表示値を読みとる。挫折時に最大荷重を示すが、本機は最大値を保持する機能があるため、それほど神経質になる必要はない。稈は測定部位を中心に短く切って用いてもよいが、手で試料支持ピンからはずれないように支えていれば、

短く切る必要はない。

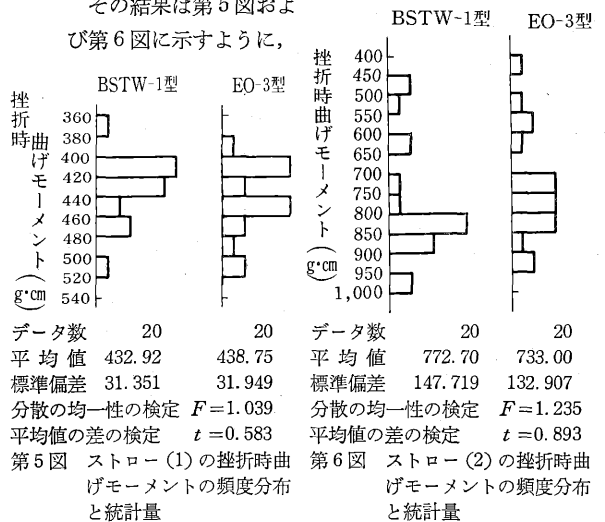
ほ場において測定する場合は、圃場の周辺の台の上において測定することも可能である(室内での測定と同様)が、軽量になっているので、片手の手のひらに保持し、他方の手で稈を採取し、そのまま試料支持ピンにあてがってはずれないように支えながら、親指で測定部を前方に押し出すことによって測定することもできる。

4. 測定精度比較試験の結果

本試作機(以下 BSTW-1 型と略称する)の測定精度を明らかにするために、2種類のプラスチック製ストローを試料として、茎稈挫折強度試験機(EO-3 型、以下 EO-3 型と略称する)との比較を行った。測定は20本のストローを半分に切り、一方を BSTW-1 型を用いて測定し、他方を EO-3 型を用いて測定した。挫折荷重測定時の支点間距離は BSTW-1 型は42mm、EO-3 型は20mmであった。

構造的制約から、両試験機の間で異なった支点間距離によって行わざるを得なかったため、比較は挫折時曲げモーメント(挫折荷重×支点間距離/2)で行った。

その結果は第5図および第6図に示すように、



ストロー(1)およびストロー(2)のいずれにおいても測定機種間に平均値、分散ともに有意な差は認められなかった。測定機種およびストローの種類を要因とする分

第1表 ストローの挫折時曲げモーメントの分散分析表

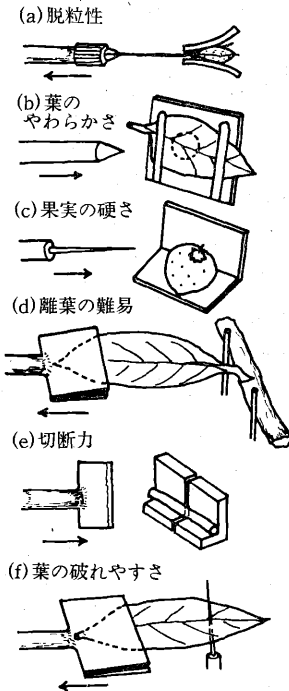
要因	自由度	平方和	分散	F-値
測定機種	1	5,732.49	5,732.49	0.533
ストロー	1	2,009,969.80	2,009,969.80	193.785...
交互作用	1	10,364.92	10,364.92	0.999
誤差合計	76	788,284.71	10,372.17	
合計	79	2,814,351.93		

散分析を行った結果を第1表に示した。ストローの種類の間では有意な差が見られたが、測定機種の間には有意な差は認められず、交互作用も有意ではなかった。

以上の結果から、BSTW-1型とEO-3型の間には測定値に差が無いことが確かめられ、本試作機を用いて挫折荷重あるいは挫折時曲げモーメントの測定を行えることが確認できた。

5. 挫折試験機その他の応用場面とアタッチメント

本機は倒伏抵抗性の試験用に開発したものであるが、それ以外にも、押し付け力、引っ張り力を測定するような場合に利用することができる。専用のアタッチメントを工夫することにより、籾の脱粒性、新芽や新葉が折れる力、葉や果実の硬さ、葉の取れやすさ、茎等を切断する力、葉の破れやすさなどが測定できる。各種応用場面と考えられるアタッチメントの例を第7図に示した。



第7図 各種応用場面と考えられるアタッチメントの例

6. あとがき

本試作機は倒伏抵抗性に関係の深いといわ

れている茎稈の挫折荷重を簡便に測定することを目的として開発した。ストローを用いたモデル実験により、現在多く使われている茎稈挫折強度試験機(EO-3型)と比べても、精度的には劣ることなく(原理的には優れていると考えている)、操作はより簡単になっていることが確かめられた。圃場で栽培されている実際のムギやイネを用いた比較試験は現在実施中であるが、軽量であること、操作が簡単で測定が迅速にできることから、従来機では難しかった圃場での測定が可能であること、従来機よりも多数の試料の測定が可能となることが予想される。

本試作機は、前節で紹介したように、挫折荷重の測定のみならず各種の力の測定への応用が可能である。アタッチメントを工夫することにより、多くの場面で利用されることを期待したい。

(野菜・茶業試験場作業技術研究室長)

引用文献

- 1) Clark, E. R. and H. K. Wilson (1933): Lodging in small grains. Amer. Soc. Agron. 25: 561~572.
- 2) 江崎春雄 (1958): いね・むぎ稈を科学する. 農園 23: 893~896, 1023~1027.
- 3) Helmick, B. C. (1915): A method for testing breaking strength of straw, J. Amer. Soc. Agron, 7: 118~120.
- 4) Nelson, C. E. (1960): A mechanical method for measuring resistance of wheat, Agron. J. 52: 611~612.
- 5) Salmon, S. C. (1931): An instrument for determining the breaking strength of straw and a preliminary report on the relation between breaking strength and lodging, J. Agr. Res. 43: 73~82.
- 6) Sharp, M. A. (1957): An instrument for testing resistance to lodging, Indian Fmg. 7: 6.
- 7) Willis, M. A. (1925): An apparatus for testing the breaking strength of straw, J. Amer. Soc. Agron. 17: 334~335.

作物品種名雑考

農業技術協会編 作物専攻19氏執筆 B6判 304頁 定価1,800円(本体) 〒260円

水陸稲・麦類・豆類・イモ類・茶・タバコ・テンサイ・桑など18作物について、育成品種・導入種・在来種及び外国品種の品種名の由来、命名裏話を中心に、導入・定着のようす、品種改良のあゆみなどを興味深く述べた品種改良の側面・裏面物語。

果樹品種名雑考

農業技術協会編 果樹専攻14氏執筆 B6判 300頁 定価1,800円(本体) 〒260円

作物品種名雑考の姉妹書で、カンキツ・リンゴ・ブドウ・ナシ・カキ・モモ・クリなど主要14果樹について、育成種・導入種・在来種の品種名の由来、命名裏話を中心に、果樹名の由来、起源と伝播、品種の来歴等についても述べた品種改良の側面・裏面物語。